

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-284757

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 09-086853

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 04.04.1997

(72)Inventor : YAMANAKA OSAMU

TAMAKI MASATO

SUGIHARA HIROSHI

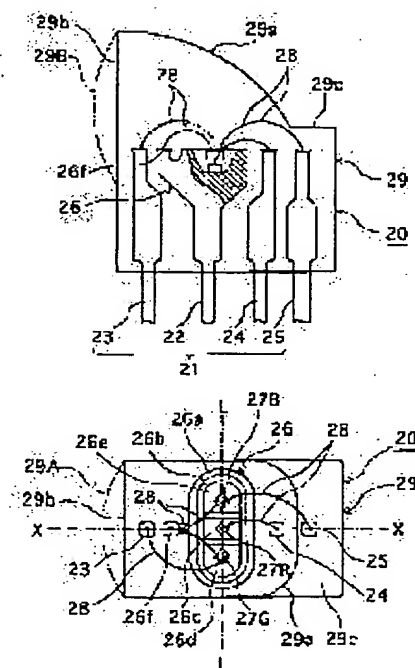
YASUKAWA TAKEMASA

(54) LIGHT-EMITTING DIODE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain light having a uniform color mixture from a plurality of LED(light-emitting diode) chips which freely emit light having a different color, and arbitrarily set the directionality with of an outgoing light from the chips.

SOLUTION: Both a red LED chip 27R, a green LED chip 27G and a blue LED chip 27B are reflected in approximately the same direction from the reflecting surface 29a of a molding section 29 and emitted in approximately the same direction from an outgoing surface 29b, by giving the reflecting surface 29a of the molding section 29 symmetric characteristics to a straight line X row formed by a plurality of lead frames 21. Accordingly, since red, blue and green light emitted from the outgoing surface 29b of the molding section 29 has approximately the same directivity, light having each color is changed into a light, in which colors are substantially mixed completely.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-284757

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-86853

(22) 出願日 平成9年(1997)4月4日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(72) 発明者 山中 修

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 田牧 真人

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

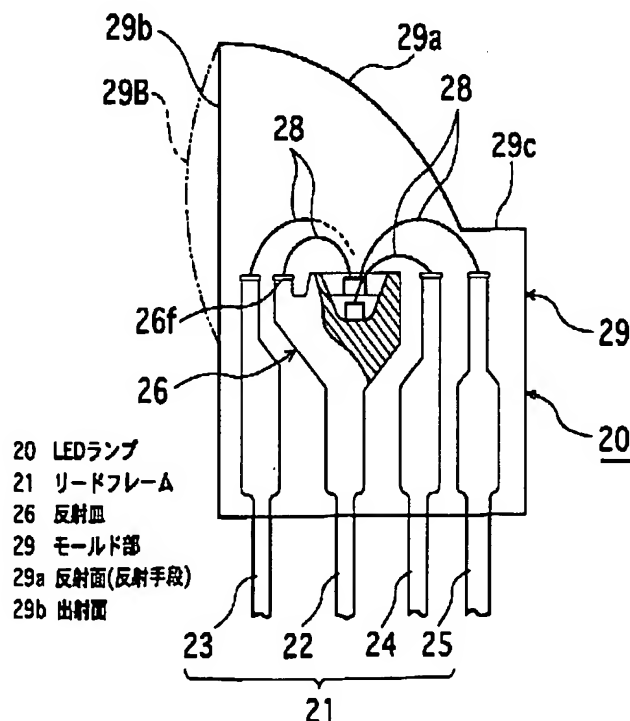
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード装置

(57) 【要約】

【課題】 異色の光を発光自在な複数のLEDチップから、均一な混色の光を得ることができ、しかも、その出射光の方向性を任意に設定できること。

【解決手段】 モールド部29の反射面29aは、複数のリードフレーム21が形成する直線X列に対する対称特性を持たせることにより、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bは、何れも、モールド部29の反射面29aを略同一方向に反射して出射面29bから略同一方向に出射する。これにより、モールド部29の出射面29bから出射する赤、青、緑の光が、略同一の指向性を持つことになり、各色の光が実質的に完全に混色した光となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 列状の複数本のリードフレームと、前記複数本のリードフレームのうちの1本の端部に形成され、前記複数本のリードフレーム列に対して直角方向に延びた反射皿と、前記反射皿の上面に配設し、前記反射皿の短幅方向を対称軸として対称に配設された前記リードフレームの反対側方向に光を放射する複数の発光ダイオードチップと、前記複数のリードフレームの端部及び前記複数の発光ダイオードチップを封止すると共に、前記複数の発光ダイオードチップの上方に位置して前記発光ダイオードチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面と、前記反射面の前方に位置して前記反射面からの反射光を出射する出射面とを有するモールド部とを具備することを特徴とする発光ダイオード装置。

【請求項2】 前記三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面は、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列に対して対称の曲線となった反射面を形成していることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード装置。

【請求項3】 前記複数の発光ダイオードは、複数の異色の発光ダイオードチップからなり、それらの発光ダイオードチップを前記反射皿の上面に配設すると共に、各発光ダイオードチップの主発光面を前記反射皿の同一上面位置としたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の発光ダイオード装置。

【請求項4】 前記複数の発光ダイオードチップの主発光面を設定した前記反射皿の同一上面位置は、前記リードフレームに形成された反射皿の表面の段差によって設定したことを特徴とする請求項3に記載の発光ダイオード装置。

【請求項5】 前記複数の発光ダイオードチップを赤色、緑色及び青色の各色の発光ダイオードチップとし、赤色の発光ダイオードチップを前記反射皿の中央とし、緑色の発光ダイオードチップ及び青色の発光ダイオードチップを長幅方向の両側に配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の発光ダイオード装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオード（以下『LED』という）を利用したLEDランプに関するものであり、特に、複色色の混色を行うLEDランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、LEDランプは、基板に直交して実装され、基板の略厚さ方向に光を照射している。なお、この種のLEDランプを、以下、『上方照射型LEDランプ』という。一方、照明対象によっては、LEDランプにより基板の略平面方向に光を照射する必要性が

でてくるものがある。この種のLEDランプを、本明細書において、『側方照射型LEDランプ』という。そして、従来のこの種の側方照射型LEDランプとして、図6及び図7に示すものがある。

【0003】図6は従来の側方照射型LEDランプを示す側面図で、また、図7は別の従来の側方照射型LEDランプを示す側面図である。

【0004】図6のLEDランプ101は、所謂、砲弾形状のモールド樹脂102により、単色のLEDチップ（図示略）を封止したものであり、そのリードフレーム103は、メインリード及び1本のサブリードから構成される。そして、このLEDランプ101は、メインリード及びサブリードの各下端部を略90度折り曲げて基板1に実装され（一方のみ図示）、側方（基板1の略平面方向）に光を照射する。

【0005】一方、図7のLEDランプ105は、砲弾形状のモールド樹脂106により、異色の2個のLEDチップ（図示略）を封止したものであり、そのリードフレーム107は、メインリード108及び2本のサブリード109、110から構成される。このLEDランプ105は、一般に、マルチチップLEDランプまたは多色LEDランプと呼ばれ、各LEDチップ独自の色の光の他、それらの混色の光を発光自在なものである。そして、この多色LEDランプ105は、やはり、メインリード108及びサブリード109、110の各脚部を略90度折り曲げて基板1に実装され、側方（基板1の略平面方向）に光を照射する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、多色LEDランプ105の場合、リードフレーム107の脚部を直角に折り曲げて基板1に実装するため、特に、モールド樹脂106の半径方向に多数配置する場合、隣接するLEDランプ105とのクリアランスが小さい場合、リードフレーム107の脚部の曲げ方向が、図7に示すようにリードフレーム107のピッチ方向となるため、脚部の曲げが容易ではない。また、LEDランプ105のクリアランスが悪くなるため、基板1への実装も容易ではなく、更に、位置出しのために他の部材が必要となる。加えて、リードフレーム107のピッチ方向に脚部が並ぶため、実装スペースも大きくなり、配設密度を密にすることができない。

【0007】そこで、本発明者等は、実装が容易で、かつ、実装スペースを小さくすることができるLED装置を先願にかかる発明の特願平9-4852号として提供した。次に、その技術内容の概略を説明する。

【0008】図8は先発明の実施の形態にかかるLED装置としてのLEDランプの左側面図であり、一部を断面にて示すものである。図9は図8のLEDランプを上側から見て示す平面図である。

【0009】LEDランプ10は、所謂、リードフレー

ムタイプのものであり、上下方向(図8中の上下方向及び図9中の紙面と直交する方向)に延びるリードフレーム11を、基板1に略直交した状態で実装される。前記リードフレーム11は、1個のメインリード12並びに2個のサブリード13及び14より構成され、メインリード12の上端には反射皿15が一体形成されている。反射皿15の上端の周囲には、平面を略楕円とする堤状の突条15aが形成され、その内面には凹面鏡状の反射面15bが形成されている。このリードフレーム11自体は公知のものであり、メインリード12をアノードまたはカソードの一方として、サブリード13、14を他方カソードまたはアノードとして使用される。

【0010】前記リードフレーム11の上端の反射皿15の反射面15bには、前後方向(図8及び図9中の左右方向)に間隔を置いて、赤色、緑色または青色等、異色のLEDチップ16及び17が並設され、上方に光を放射するようになっている。なお、各LEDチップ16、17は主に上方に発光を行うが、その側面から出射する側方への発光は、反射皿15の反射面15bによって上方へ反射される。各LEDチップ16、17は、下面を導電性接着剤により反射皿15の底面を介してメインリード12に電氣的に接続されると共に、上面をワイヤボンディングにより金線18を介して各サブリード13、14のいずれか一方に電氣的に接続される。なお、同一面にカソードとアノードの両電極を有するLEDチップを使用する場合は、リードフレーム13、14に接続する金線18の他にリードフレーム12の端部へも金線18によってボンディングを行うことになる。

【0011】反射皿15を含むリードフレーム11の上部及びLEDチップ16、17は、エポキシ樹脂等の透光性の樹脂からなるモールド部19により封止されている。モールド部19は、側面形状を図8に示す略三角形形状とし、平面形状を図9に示す略長方形形状として、全体を扁平状に形成されている。前記モールド部19は、LEDチップ16、17の上方に位置する反射面19aと、反射面19aの前方に位置する出射面19bを有し、反射面19aによりLEDチップ16、17からの上方への光を略直交して前方に反射すると共に、その前方への光を出射面19bから出射するようになっている。

【0012】前記モールド部19の反射面19aは、少なくとも反射皿15の反射面15bの全体を覆うよう、後方から前方に彎曲する放物面状をなし、LEDチップ16、17の発光を上下方向に収束させた状態で前方に反射する。また、モールド部19の出射面19bは、特に、図9に示すように、左右方向(図8中の紙面と直交する方向及び図9中の上下方向)に彎曲する凸レンズ状に形成され、反射面19aからの反射光を左右方向に収束させ、その配光を制御した状態で前方に出射する。なお、モールド部19の反射面19aの後部側は前後方向

に延びる段差面19cとされ、後方のサブリード14を覆っている。

【0013】前記モールド部19の反射面19aは、モールド部19を図8及び図9に示すように、後面に彎曲面を有する所定形状に成形すると共に、その彎曲面にアルミニウム等の金属を蒸着、メッキ、ホットスタンプ等により、金属膜状の面を一体形成される。また、出射面19bは、モールド部19の成形時に、上記凸レンズ形状に賦形して構成される。なお、モールド部19の左右両側面も前記反射面19aと同様の方法により反射面を形成してもよい。或いは、モールド部19の左右両側面を反射面とした場合は、光の広がりが大きくなることから、白色塗装または白色ホットスタンプ等により白色膜状の面を形成し、光の散乱効果を付与すると共に光の広がりを少なくしてもよい。

【0014】次に、上記のように構成された本実施の形態のLEDランプ10の動作を、LEDランプ10による光の指向性を中心に説明する。

【0015】図10は先発明の実施の形態にかかるLED装置としてのLEDランプの光の指向性を示す説明図である。

【0016】まず、図6及び図7に示す基板1に、LEDランプ10のリードフレーム11の下端を実装する。これにより、図示しない発光制御回路により、LEDチップ16、17をデューティ比制御により発光制御し、各LEDチップ単独の発光色及びそれらの混色を得る。そして、LEDチップ16、17をそれぞれ所定色に発光させると、各色の光は、図10に示すように、モールド部19内を上方に伝達し、反射面19aにより前方に反射され、出射面19bから出射される。このとき、モールド部19の反射面19aが後方から前方に彎曲する放物面状をなすため、LEDチップ16、17からの光が上下方向に収束して反射される。更に、モールド部19の出射面19bが左右方向に彎曲する凸レンズ状をなすため、反射面19aからの反射光が左右方向に収束して出射される。

【0017】即ち、この種のLEDランプ10では、LEDチップ16からの上方への出射光及び反射皿15の反射面15bを反射した上方への反射光は、四方に拡散する拡散光である。しかし、かかる拡散光は、モールド部19の反射面19aに反射される際に、上下方向に収束及び配光されると共に、出射面19bを出射する際に、左右方向に収束及び配光制御され、結果的に、理想的な略平行光となってLEDランプ10から放射される。

【0018】一方、LEDランプ10は、リードフレーム11が上下方向に延び、かつ、その下部が扁平状のモールド部19の下端から露出して基板1に実装されるため、基板1に直立した状態で実装される。よって、LEDランプ10の実装が容易となり、生産効率が向上す

る。また、リードフレームをピッチ方向(前後方向)に折り曲げて実装する従来技術と比較して、LEDランプ10の実装のためのスペースが小さくなり、実装密度を大きくすることができる。更に、LEDランプ10を左右方向に多数並設して実装する場合、LEDランプ10が左右方向に偏平であるため、実装のためのスペースがより小さくなり、実装密度をより大きくすることができる。

【0019】このように、先に発明した実施の形態のLED装置においては、反射面19aの曲面を選択することにより出射面19bから出射される光を二次元的、即ち、上下方向に変更することができ、必要に応じて平行光線または所定の角度で出射することができる。

【0020】しかし、先に発明した実施の形態のLEDチップ16においては、出射面19bから出射される光を図9の上下方向、即ち、出射面19bの水平方向に変化させることができない。特に、複数のLED装置からなるディスプレイを観るとき、複数の出射面19bの正面から横方向の拡がりが見え、ディスプレイの観賞エリアを決めるファクターになり、ニーズに応じて出射面19bの水平方向及び垂直方向を設定できる必要性があった。

【0021】そこで、本発明は、異色の光を発光自在な複数のLEDチップから、均一な混色の光を得ることができ、しかも、その出射光の方向性を任意に設定できるLED装置の提供を課題とするものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1にかかるLED装置は、列状の複数本のリードフレームと、前記複数本のリードフレームのうちの1本の端部に形成され、前記複数本のリードフレーム列に対して直角方向に延びた反射皿と、前記反射皿の上面に配設し、前記反射皿の短幅方向を対称軸として対称に配設された前記リードフレームの反対側方向に光を放射する複数のLEDチップと、前記複数のリードフレームの端部及び前記複数のLEDチップを封止すると共に、前記複数のLEDチップの上方に位置して前記LEDチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面と、前記反射面の前方に位置して前記反射面からの反射光を出射する出射面とを有するモールド部とを具備するものである。

【0023】請求項2にかかるLED装置の前記三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面は、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列に対して対称の曲線となった反射面を形成したものである。

【0024】請求項3にかかるLED装置の前記複数のLEDは、複数の異色のLEDチップからなり、それらのLEDチップを前記反射皿の上面に配設すると共に、各LEDチップの主発光面を前記反射皿の同一上面位置としたものである。

【0025】請求項4にかかるLED装置の前記複数のLEDチップの主発光面を設定した前記反射皿の同一上

面位置は、前記リードフレームに形成された反射皿の表面の段差によって設定したものである。

【0026】請求項5にかかるLED装置は、前記複数のLEDチップを赤色、緑色及び青色の各色のLEDチップとし、赤色のLEDチップを前記反射皿の中央とし、緑色のLEDチップ及び青色のLEDチップを長幅方向の両側に配設したものである。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態のLED装置をLEDランプとして実施した場合について具体的に説明する。

【0028】図1は本発明の第一の実施の形態のLED装置としてのLEDランプの左側面図であり、一部を断面にて示したもので、また、図2は図1のLEDランプを上側からみた平面図、図3は図1のLEDランプの反射皿の要部を上側からみた平面図、図4は図1のLEDランプの反射皿を示す正面からみた要部断面図である。そして、図5は図1のLEDランプの光の指向性を示す説明図である。

【0029】図において、LEDランプ20は、上下方向(図1中の上下方向)に延び、基板1に略直交した状態で実装されるリードフレーム21を有している。前記リードフレーム21は、メインリード22をアノードまたはカソードの一方として、サブリード23、24、25を他方のカソードまたはアノードとして使用する。メインリード22の上端には反射皿26が一体形成されている。

【0030】メインリード22の上端に一体形成された本実施の形態の反射皿26は、平面を略長円とし、その上端の周囲には、略長リングとする堤状の突条26aが形成されている。その内面には凹面鏡状の反射面26bが形成されている。一方、反射皿26の反射面26bの底部には、中央が最も低い中央受皿26c、その両側にあって、中央受皿26cよりも上側に段差を有する一対の右受皿26d及び左受皿26eが形成されている。反射皿26より前側(図1の左側)にはメインリード22の電極26fが一体形成されている。

【0031】本実施の形態のLEDランプ20は、赤色光を放射する赤色LEDチップ27Rと、緑色光を放射する緑色LEDチップ27Gと、青色光を放射する青色LEDチップ27Bとを反射皿26に配設している。このLEDランプ20は、『RGBランプ』とも呼ばれる全色発光型LEDランプとして形成され、それらの三色の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bをそれぞれ単独で、或いは2個または全部を組合せて選択的に点灯制御することにより、赤、緑、青の各色だけでなく、それらの混合色と白色とを含む実質的に全色の光を発光する。

【0032】なお、これらの三色の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27

Bにおいて、赤色LEDチップ27Rは、例えば、ガリウムアルミニウム砒素(GaAlAs)より形成することができる。また、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは、例えば、比較的高い光度を得ることができるIII族窒化物半導体($\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、但し、 $0 \leq x, y \leq 1$)より、それぞれ形成することができる。勿論、三色の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bとしては、市販の赤色LEDチップ27Rと、緑色LEDチップ27Gと、青色LEDチップ27Bが使用でき、半導体材料を特定するものではない。

【0033】前記赤色LEDチップ27Rは、前記反射皿26の中央受皿26cに、緑色LEDチップ27Gは反射皿26の右受皿26dに、青色LEDチップ27Bは反射皿26の左受皿26eに、それぞれ導電性接着剤で接合されている。即ち、赤色LEDチップ27Rは、反射皿26の中央受皿26cに導電性接着剤により、裏側の表面電極が電氣的に接続されている。赤色LEDチップ27Rの表側の表面電極は、金線28を介してワイヤボンディングによりサブリード24に電氣的に接続されている。また、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは、両電極を共に表側に有しているため、その一方の電極をメインリード22の電極26fに金線28を介して電氣的に接続され、他方の電極をサブリード23とサブリード25にそれぞれ金線28を介して電氣的に接続されている。

【0034】このとき、LEDの構造上、赤色LEDチップ27Rは、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bより厚肉となり、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは赤色LEDチップ27Rより薄肉の同一肉厚に形成される。これにより、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは、反射皿26の中央受皿26c、右受皿26d(図2の下側)、左受皿26e(図2の上側)に接合され、それらの主発光面の高さを同一高さとしている。そして、それらの主発光面の略中心を結ぶ直線Lは、リードフレーム21が形成する直線X列と直角に交差するようになっている。

【0035】上記の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの主発光面の高さ及びリードフレーム21が形成する直線X列との直角交差は、モールド部29の反射面29aで反射して出射面29bから出射する各色の赤色LEDチップ27Rは、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの光の方向が略同一となり、実質的に完全な混色が得られるよう設定する。特に、青色LEDチップ27B及び緑色LEDチップ27Gは、いずれも反射皿26の左受皿26e、右受皿26dに接合され、主発光面の上下位置に違いがないから、それらの主発光面の中心を結ぶ直線が水平面に対して直角となるよう、その左右位置

を調整する。また、反射皿26の中央受皿26cと右受皿26d、左受皿26eの距離の違いは、赤色LEDチップ27Rの主発光面の中心が、上記のようにして位置設定した青色LEDチップ27B及び緑色LEDチップ27Gの主発光面の中心を結ぶ直線上に位置するように設定する。

【0036】反射皿26を含むリードフレーム21の上部及び赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは、エポキシ樹脂等の透光性の樹脂からなるモールド部29により封止されている。モールド部29は、その上部側面形状を図1に示す略二次曲線状とし、下部側面形状を略長方形状とし、また、その全体の平面形状を図2に示す略長方形状として、全体をやや偏平状に形成している。前記モールド部29は、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの上方に位置する反射面29aと、反射面29aの前方に位置する出射面29bを有し、反射面29aにより赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bからの上方への光を略直交して前方に反射すると共に、その前方への光を出射面29bから出射するようになっている。

【0037】前記モールド部29の反射面29aは、少なくとも反射皿26の反射面26bの全体を覆うように側面からみて放物面状をなし、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの発光を上下方向に収束させた状態で前方に反射する。また、反射面29aは、正面からみて三次元面状をなし、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの発光を左右方向に収束させた状態で前方に反射する。

【0038】そして、モールド部29の出射面29bは、特に、図2の二点鎖線のみ(図示しないが図1では直線となる)で示すように、左右方向に彎曲させる凸レンズ状に形成した凸レンズ状出射面29Aとしてもよい。このとき、反射面29aからの反射光を左右方向に収束させ、その配光を制御した状態で前方に出射する。また、モールド部29の出射面29bは、図1の二点鎖線のみ(図示しないが図2では直線となる)で示すように、上下方向に彎曲させる凸レンズ状に形成した凸レンズ状出射面29Bとしてもよい。このとき、反射面29aからの反射光を上下方向に収束させ、その配光を制御した状態で前方に出射することができる。

【0039】なお、モールド部29の反射面29aの後部側は前後方向に延びる段差面29cとされ、後方のサブリード25を覆っている。

【0040】前記リードフレーム21の上端の反射皿26の反射面26bには、左右方向に間隔を置いて、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bが並設され、上方に光を放射するよ

うになっている。なお、各赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bは主に上方に発光を行うが、その側面から出射する側方への発光は、反射皿26の反射面26bによって上方に反射される。

【0041】モールド部29の反射面29aは、モールド部29を図1及び図2に示すように、三次元的曲面を成形すると共に、その彎曲面にアルミニウム等の金属を蒸着、メッキ、ホットスタンプ等により、図示しない金属膜面を一体形成される。また、出射面29bは、モールド部29の成形時に、使用条件によって、平面または所定の凸レンズ形状に賦形される。なお、モールド部29の左右両側面も前記反射面29aと同様の方法により金属膜面で反射面を形成してもよい。或いは、モールド部29の左右両側面を反射面とした場合は、光の広がりが大きくなることから、白色塗装または白色ホットスタンプ等により白色膜状の面を形成し、光の散乱効果を付与すると共に光の広がりを少なくしてもよい。

【0042】更に、本実施の形態のLEDランプ20の反射状況を、図3乃至図5を用いて光の指向性を中心に説明する。図5は本実施の形態にかかるLED装置としてのLEDランプの光の指向性を示す説明図である。

【0043】前述したように、赤色LEDチップ27Rは反射皿26の中央受皿26cに、緑色LEDチップ27Gは右受皿26dに、青色LEDチップ27Bは左受皿26eに、それぞれ配設されている。また、それらの主発光面の高さは、モールド部29の反射面29aで反射して出射面29bから出射する各色の赤色LEDチップ27Rは、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの光の方向が略同一となっている。

【0044】本実施の形態の赤色LEDチップ27Rは、その平面が略四角形であり、その2つの角がメインリード22、サブリード23、24、25の配列を直線で結ぶリードフレーム21が形成する直線X上にある。即ち、赤色LEDチップ27Rは反射皿26の長軸を2分割する中心線である直線X上にあり、中央受皿26cの中心位置に配設されている。本発明を実施する場合には、直線X上に赤色LEDチップ27Rの2つの角が配設されることが必要条件ではなく、赤色LEDチップ27Rの2つの角が直線X上にある。正確には、リードフレーム21がほぼ直線位置にあればよい。それによって、赤色LEDチップ27Rが反射皿26の長軸の中心位置であり、中央受皿26cの中心位置である直線X上にあることが明確になる。

【0045】また、緑色LEDチップ27Gは右受皿26dに、青色LEDチップ27Bは直線Xを対称線とする右受皿26dの緑色LEDチップ27Gと線対象の位置にある左受皿26eに、それぞれ配設されている。これら赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bのそれぞれの主発光面の中

心を結ぶ直線L上にある。正確には、ほぼ直線Lの位置にあればよい。

【0046】緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの平面は、略四角形であり、その上面にアノード及びカソードが金線28でワイヤボンディングされるものであるから、通常、アノード及びカソード電極以外が発光面となる。したがって、アノード及びカソード電極を設けた2つの角以外の角が、ほぼ直線Xに対して対称の位置にあるのが望ましい。緑色LEDチップ27Gと青色LEDチップ27Bの発光経路を直線Xに対して対称とすることができる。

【0047】このように、構成された反射皿26の右受皿26d、左受皿26eに配設された緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bは、モールド部29の反射面29aの曲面によって、図5のように反射する。

【0048】まず、青色LEDチップ27Bについてみると、図2の平面図で示された反射面29aの曲線によってモールド部29の反射面29aを連続形成すれば、青色LEDチップ27Bからの発光光は、反射面29aで1回または2回の反射またはモールド部29の側面の反射を行い、出射面29bから出射する。

【0049】また、緑色LEDチップ27Gは、リードフレーム21が形成する直線Xを対称線とする対称位置にあるから、基本的に、図2の平面図で示された反射面29aが対称性を有しておれば、緑色LEDチップ27Gからの発光光は、反射面29aで1回または2回の反射またはモールド部29の側面の反射を行い、出射面29bから出射する。

【0050】そして、赤色LEDチップ27Rはリードフレーム21が形成する直線X上に位置するから、緑色LEDチップ27Gと青色LEDチップ27Bの間の反射を行う。

【0051】したがって、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bは、何れも、モールド部29の反射面29aを略同一方向に反射して出射面29bから略同一方向に出射する。これにより、モールド部29の出射面29bから出射する赤、青、緑の光が、略同一の指向性を有することになり、各色の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bの光が実質的に完全に混色した光となる。また、反射面29aは、リードフレーム21が形成する直線Xに対する対称特性を持たせることにより、各色の混色が可能となり、LEDランプ20の製作が容易になる。

【0052】次に、上記のように構成された本実施の形態のLEDランプ20の動作を、LEDランプ20による光の指向性を中心に説明する。

【0053】まず、図6及び図7に示す基板1に、LEDランプ20のリードフレーム21の下端を実装する。これにより、図示しない発光制御回路により、赤色LE

Dチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bを電流値制御またはデューティ比制御等によって発光を制御し、各赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bの単独の発光色、それらの混色を得る。そして、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bをそれぞれ所定色に発光させると、各色の光は、図5に示すように、モールド部29内を上方に射出し、反射面29aにより前方に反射され、出射面29bから射出される。このとき、モールド部29の反射面29aが後方から前方に彎曲する三次元曲面をなすため、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bからの光が上下及び左右方向に収束して反射される。即ち、モールド部29の反射面29aの曲面の種類によって、射出光を左右方向と上下方向の一方または同時に収束させたり、偏光させたり、射出光の幅を変化させることができる。

【0054】更に、モールド部29の出射面29bが、図2の二点鎖線に示すように、左右方向に彎曲させる凸レンズ状に形成した凸レンズ状出射面29Aとしたときには、反射面29aからの反射光を左右方向に収束させ、図1の二点鎖線に示すように、上下方向に彎曲させる凸レンズ状に形成した凸レンズ状出射面29Bとしたときには、反射面29aからの反射光を上下方向に収束させ、その配光を制御した状態で前方に射出させることができる。即ち、モールド部29の出射面29bのレンズの特性によって、射出光を左右方向と上下方向の一方または同時に収束させたり、偏光させたり、射出光の幅を変化させることができる。

【0055】このように、この種のLEDランプ20では、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bから上方への射出光及び反射皿26の反射面26bを反射した上方への反射光は、四方に拡散する拡散光である。しかし、かかる拡散光は、モールド部29の反射面29aに反射される際に、上下方向及び左右方向に収束及び配光され、結果的に、理想的な略平行光または収束、拡散光、所望の配光となってLEDランプ20から放射される。

【0056】本実施の形態のLEDランプ20は、リードフレーム21が上下方向に延び、かつ、その下部が扁平状のモールド部29の下端から露出して基板1に実装されるため、基板1に直立した状態で実装される。したがって、LEDランプ20の実装が容易となり、生産効率が向上する。また、リードフレーム21をピッチ方向（前後方向）に折り曲げて実装する従来の技術と比較して、LEDランプ20の実装のためのスペースが小さくなり、実装密度を大きくすることができる。更に、LEDランプ20を左右方向に多数並設して実装する場合、LEDランプ20が左右方向に扁平であるため、実装のためのスペースがより小さくなり、実装密度をより大き

くすることができる。

【0057】このように、本実施の形態のLED装置は、列状の複数本のリードフレーム21と、複数本のリードフレーム21のうちの1本の端部に形成され、複数本のリードフレーム21の配設列の直線Xに対して直角方向の直線L方向に延びた反射皿26と、反射皿26の上面に配設し、反射皿26の短幅方向を対称軸として対称に配設されたリードフレーム21の反対側方向に光を放射する赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bからなる複数のLEDチップと、複数のリードフレーム21の端部及び赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bからなる複数のLEDチップを封止すると共に、複数LEDチップの上方に位置してLEDチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面29aと、反射面29aの前方に位置して反射面29aからの反射光を射出する出射面29bとを有するモールド部29とを具備するものである。

【0058】したがって、モールド部29の反射面29aは、複数のリードフレーム21が形成する直線X列に対する対称特性を持たせることにより、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bは、何れも、モールド部29の反射面29aを略同一方向に反射して出射面29bから略同一方向に射出する。これにより、モールド部29の出射面29bから射出する赤、青、緑の光が、略同一の指向性を有することになり、各色の赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bの光が実質的に完全に混色した光となる。また、反射面29aは、リードフレーム21が形成する直線X列に対する対称特性を持たせることにより、各色の混色が可能となり、LEDランプ20の製作が容易になる。

【0059】更に、複数のリードフレーム21の端部及び赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G及び青色LEDチップ27Bからなる複数のLEDチップを封止すると共に、複数LEDチップの上方に位置してLEDチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面29aによって、所定の射出光の特性を得て、出射面29bの特性のみで所望の射出光の特性を設定することができる。

【0060】本実施の形態のLED装置は、前記三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面29aは、平面方向からみて複数本のリードフレーム21の配設列の直線Xに対して対称の曲線となった反射面29aを形成しているものである。したがって、主発光面の中心を結ぶ直線L上にある赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bの光の混色が容易になり、主発光面の中心を結ぶ直線L上にあるLEDチップであれば、単数は言うにおよばず、複数、特に、奇数でも偶数でも容易に混色が得られる。また、

平面方向からみて複数本のリードフレーム21の配設列の直線Xに対して対称の曲線とするものであるから、モールド部29の製造が簡単で、精度の良いものが得られる。

【0061】本実施の形態のLED装置は、複数のLEDを、赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27Bからなる複数の異色のLEDチップとし、それらのLEDチップを反射皿26の上面に配設すると共に、各赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27BからなるLEDチップの主発光面を反射皿26の同一上面位置としたものである。したがって、平面方向からみて複数本のリードフレーム21の配設列の直線Xに対して直角に偏移するLEDチップの反射特性をモールド部29の反射面29aのみの特性で補正でき、設計及び製造が容易になる。

【0062】本実施の形態のLED装置は、複数のLEDチップの主発光面を設定した反射皿26の同一上面位置は、リードフレーム21に形成された反射皿26の表面の段差によって設定するものであるから、製造が簡単である。

【0063】本実施の形態のLED装置は、複数のLEDチップを赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27BからなるLEDチップとし、赤色のLEDチップを反射皿26の中央とし、緑色のLEDチップ27G及び青色のLEDチップ27Bを長幅方向の両側に配設したものであるから、平面方向からみて複数本のリードフレーム21の配設列の直線Xに対して対称性が得られ易く、出射光の特性にバラツキが少なく歩留を良くできる。

【0064】ところで、本実施の形態のLED装置は、複数のLEDチップを赤色LEDチップ27R、緑色LEDチップ27G、青色LEDチップ27BからなるLEDチップとしたが、本発明を実施する場合には、異色のLEDチップの組合せであればよい。しかし、モールド部29の形状の標準化のためには、単色または複数の同色のLEDチップの組合せとすることもできる。

【0065】また、複数本のリードフレーム21の配列は、サブリード23、メインリード22、サブリード24、25の順序としたものであるが、本発明を実施する場合には、上記順序に拘束されるものではなく、メインリード22の次にサブリード23、24、25とすることもできし、サブリード23、24、25の次にメインリード22とすることも等である。

【0066】そして、本実施の形態の複数のリードフレーム21の端部及び複数のLEDチップを封止すると共に、複数のLEDチップの上方に位置してLEDチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面29aと、反射面29aの前方に位置して反射面29aからの反射光を出射する出射面29bとを有

するモールド部29は、モールド部29の反射面29aの後部側は前後方向に延びる段差面29cを有し、後方のサブリード25を覆っているが、本発明を実施する場合には、段差面29cを省略することができる。何れにせよ、モールド部29の反射面29a及び出射面29bを有するものであればよい。

【0067】

【発明の効果】以上のように、請求項1のLED装置は、列状の複数本のリードフレームのうちの1本の端部に形成され、前記複数本のリードフレーム列に対して直角方向に延びた反射皿と、前記反射皿の上面に配設し、前記反射皿の短幅方向を対称軸として対称に配設された前記リードフレームの反対側方向に光を放射する複数のLEDチップと、前記複数のリードフレームの端部及び前記複数のLEDチップを封止すると共に、前記複数のLEDチップの上方に位置して前記LEDチップからの光を、三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面と、前記反射面の前方に位置して前記反射面からの反射光を出射する出射面とを有するモールド部とを具備するものである。

【0068】したがって、モールド部の反射面は、複数のリードフレームが形成する直線列に対する対称特性を持たせることにより、複数のLEDチップは、何れも、モールド部の反射面を略同一方向に反射して出射面から略同一方向に出射する。これにより、モールド部の出射面から出射する光が、略同一の指向性を有することになり、各色の光が実質的に完全に混色した光となる。また、反射面はリードフレームが形成する直線列に対する対称特性を持たせることにより、各色の混色が可能となり、LEDランプの製作が容易になる。そして、複数のLEDチップの発光面が一直線上にあるから、モールド部の反射面の特性によって、出射光を左右方向と上下方向の一方または同時に収束させたり、偏光させたり、出射光の幅を変化させることができる。

【0069】よって、複数のリードフレームの端部及び複数のLEDチップを封止すると共に、複数のLEDチップの上方に位置してLEDチップからの光を三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面によって、所定の出射光の特性を得て、出射面の特性のみで所望の出射光の特性を設定することができる。異色の光を発光自在な複数のLEDチップから、均一な混色の光を得ることができ、しかも、その出射光の方向性を任意に設定できる。

【0070】請求項2のLED装置は、請求項1に記載の前記三次元的に反射方向を規制して前方に反射する反射面を、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列に対して対称の曲線となった反射面を形成しているものであるから、請求項1に記載の効果に加えて、主発光面の中心を結ぶ直線上にある複数のLEDチップの混色が容易になり、主発光面の中心を結ぶ直線上にあるL

EDチップであれば、単数は言うにおよばず、複数、特に、奇数でも偶数でも容易に混色が得られ、かつ、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列の直線に対して対称の曲線とするものであるから、モールド部の製造が簡単で、精度の良いものが得られる。

【0071】請求項3のLED装置は、請求項1または請求項2に記載の前記複数のLEDが、複数の異色のLEDチップからなり、それらのLEDチップを前記反射皿の上面に配設すると共に、各LEDチップの主発光面を前記反射皿の同一上面位置としたものであるから、請求項1または請求項2に記載の効果に加えて、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列の直線に対して直角に偏移するLEDチップの反射特性をモールド部の反射面のみで補正でき、設計及び製造が容易になる。

【0072】請求項4のLED装置は、請求項3に記載の前記複数のLEDチップの主発光面を設定した前記反射皿の同一上面位置を、前記リードフレームに形成された反射皿の表面の段差によって設定したものであるから、請求項3に記載の効果に加えて、LEDチップの前後配置位置を相違させる必要がなくなり、全体の構成が簡単になり、製造が簡単になる。

【0073】請求項5のLED装置は、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の前記複数のLEDチップを、赤色、緑色及び青色の各色のLEDチップとし、赤色のLEDチップを前記反射皿の中央とし、緑色のLEDチップ及び青色のLEDチップを長幅方向の両側に配設したものであるから、請求項1乃至請求項4の何れか1つに記載の効果に加えて、平面方向からみて複数本のリードフレームの配設列の直線に対して対称性が得られ易く、出射光の特性にバラツキが少なく歩留を良くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の第一の実施の形態のLED装置としてのLEDランプの左側面図である。

【図2】 図2は図1のLEDランプを上側からみた平面図である。

【図3】 図3は図1のLEDランプの反射皿の要部を上側からみた平面図である。

【図4】 図4は図1のLEDランプの反射皿を示す正面からみた要部断面図である。

【図5】 図5は図1のLEDランプの光の指向性を示す説明図である。

【図6】 図6は従来の側方照射型LEDランプを示す側面図である。

【図7】 図7は別の従来の側方照射型LEDランプを示す側面図である。

【図8】 図8は先発明の実施の形態にかかるLED装置としてのLEDランプの左側面図である。

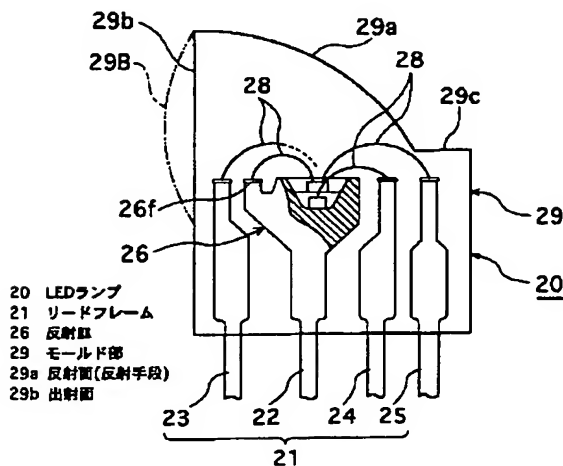
【図9】 図9は図8のLEDランプを上側から見て示す平面図である。

【図10】 図10は図8のLEDランプの光の指向性を示す説明図である。

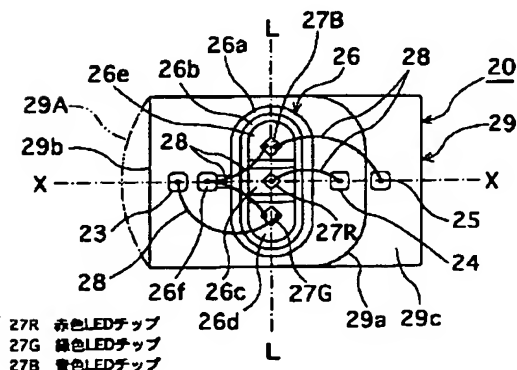
【符号の説明】

20	LEDランプ
21	リードフレーム
26	反射皿
27R	赤色LEDチップ
27G	緑色LEDチップ
27B	青色LEDチップ
29	モールド部
29a	反射面(反射手段)
29b	出射面

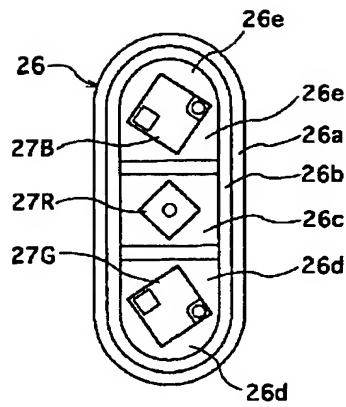
【図1】



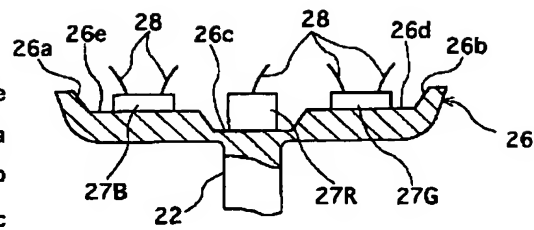
【図2】



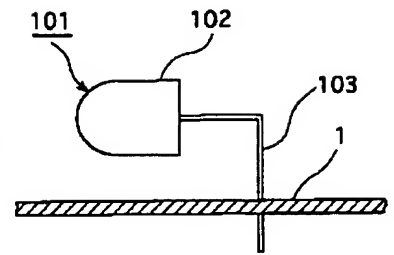
【図3】



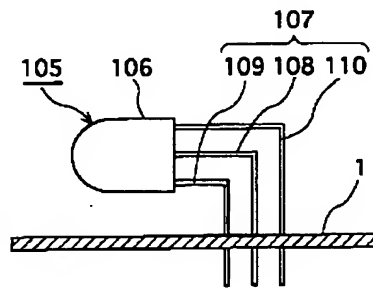
【図4】



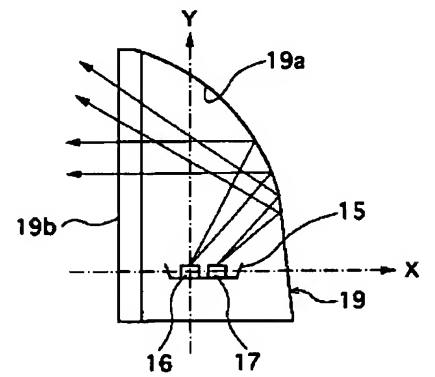
【図6】



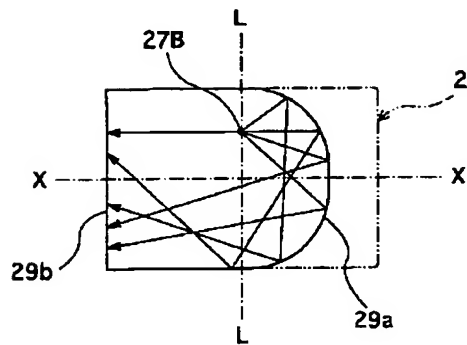
【図7】



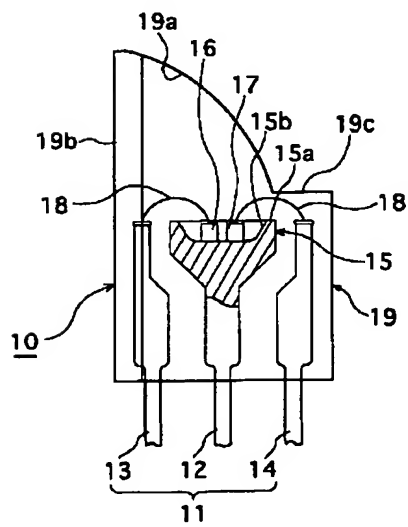
【図10】



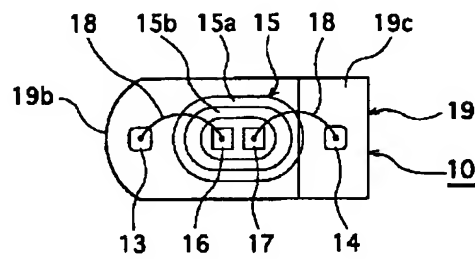
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 杉原 洋

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1

番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 安川 武正

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1

番地 豊田合成株式会社内